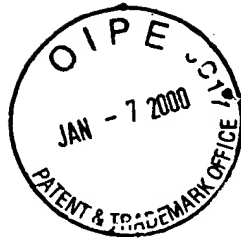


35.C13765



PATENT APPLICATION

#6/Property  
7-19-00  
K. Pannell

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
HIDEKAZU TAKAHASHI ) : Examiner: Not Yet Known  
Appln. No.: 09/384,973 ) : Group Art Unit: 2713  
Filed: August 30, 1999 ) :  
For: PHOTOELECTRIC CONVERTING ) :  
APPARATUS ) : January 5, 2000

RECEIVED  
JAN 10 2000  
TEC CENTER 2700

The Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

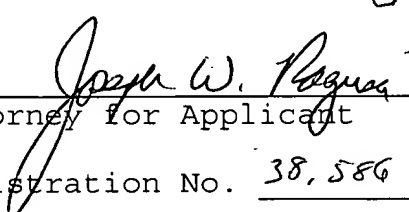
Applicant hereby claims priority under the  
International Convention and all rights to which he is  
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Application:

10-245216 filed on August 31, 1998

A certified copy of the priority document is  
enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our new address given below.

Respectfully submitted

  
Attorney for Applicant

Registration No. 38,586

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

RECEIVED  
JAN 10 2000  
TECH CENTER 2700



CF0 13765 US/K  
09/384, 573

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 8月31日

出 願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第245216号

出 願 人  
Applicant(s):

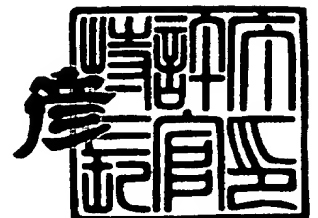
キヤノン株式会社

RECEIVED  
JAN 10 2000  
TECH CENTER 2700

1999年 9月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3065164

【書類名】 特許願

【整理番号】 3773009

【提出日】 平成10年 8月31日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 H04N 5/335

【発明の名称】 光電変換装置

【請求項の数】 12

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社  
内

    【氏名】 高橋 秀和

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

    【氏名又は名称】 キャノン株式会社

    【代表者】 御手洗 富士夫

    【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

    【識別番号】 100069877

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社  
内

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 丸島 儀一

    【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011224

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703271

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光電変換装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも光電変換手段と前記光電変換手段からの信号を反転増幅して出力する第1の反転増幅手段とを有する画素を複数備えたセンサ部と

、  
少なくとも前記センサ部からの信号を蓄積する蓄積手段と前記蓄積手段からの信号を反転増幅して出力する第2の反転増幅手段とを有するメモリを複数備えたメモリ部とを有し、

前記第1の反転増幅手段の増幅率と前記第2の反転増幅手段の増幅率を異ならせたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項2】 請求項1において、前記第1の反転増幅手段と前記第2の反転増幅手段はMOSトランジスタによって構成されていることを特徴とする。

【請求項3】 請求項2において、前記第1の反転増幅手段と前記第2の反転増幅手段は増幅MOSトランジスタと負荷MOSトランジスタとから構成されていることを特徴とする光電変換装置。

【請求項4】 請求項3において、前記第1の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのコンダクタンスと前記第2の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのコンダクタンスを異ならせたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項5】 請求項4において、前記第1の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート長と、前記第2の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート長を異ならせることを特徴とする光電変換装置。

【請求項6】 請求項4において、前記第1の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート幅と、前記第2の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート幅を異ならせることを特徴とする光電変換装置。

【請求項7】 請求項4において、前記第1の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート酸化膜厚と、前記第2の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート酸化膜厚を異ならせることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 8】 請求項 3 において、前記第 1 の反転増幅手段中の増幅 MOS トランジスタのコンダクタンスと前記第 2 の反転増幅手段中の増幅 MOS トランジスタのコンダクタンスを異ならせたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項 9】 請求項 8 において、前記第 1 の反転増幅手段中の増幅 MOS トランジスタのゲート長と、前記第 2 の反転増幅手段中の増幅 MOS トランジスタのゲート長を異ならせることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 10】 請求項 8 において、前記第 1 の反転増幅手段中の増幅 MOS トランジスタのゲート幅と、前記第 2 の反転増幅手段中の増幅 MOS トランジスタのゲート幅を異ならせることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 11】 請求項 8 において、前記第 1 の反転増幅手段中の増幅 MOS トランジスタのゲート酸化膜厚と、前記第 2 の反転増幅手段中の増幅 MOS トランジスタのゲート酸化膜厚を異ならせることを特徴とする光電変換装置。

【請求項 12】 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか 1 項において、さらに前記センサ部及び／又は前記メモリ部からの信号を増幅して前記センサ部及び／又は前記メモリ部に転送する転送手段を有することを特徴とする光電変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はセンサ部とメモリ部を有する増幅型光電変換装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、センサ部、転送部とメモリ部を有する増幅型光電変換装置の 1 つに CMOS 反転アンプ型センサが特開平 9-200619 等に提案されている。図 2 にこの装置の例を示す。同図において、1 は光電変換を行う P n フォトダイオード、2 は反転アンプを構成する増幅用 MOS トランジスタ、3 は画素の出力を垂直信号線 28 へ出力するためのスイッチ MOS トランジスタ、4 はフォトダイオードの電位をリセットするためのリセット用 MOS トランジスタで 1~4 で 1 つの画素 5 を形成する。6 は反転アンプの負荷 MOS トランジスタで垂直線毎に設け

られる。7は各画素を駆動するためのパルス $\phi_{SL1}$ 、 $\phi_{PS1}$ を伝達するためのトランスファゲートであり、8の垂直走査回路で制御される。1～8でセンサ部が構成される。9はセンサ部の画素の出力を転送部へ入力するためのスイッチMOSトランジスタ、10はクランプ容量、11はクランプ電位 $V_{GR}$ を入力するスイッチMOSトランジスタ、12はソースフォロワの増幅用MOSトランジスタ、13はソースフォロワの定電流源、14はクランプ回路の出力をセンサ部の画素へフィードバックするためのスイッチMOSトランジスタ、15はメモリ回路の出力をクランプ回路へ入力するスイッチMOSトランジスタ、16はクランプ回路の出力をメモリ画素21へ出力するスイッチMOSトランジスタであり、10～13でクランプ回路を構成し、ノイズ除去のため利用される。又9～16で転送部を構成する。17はメモリ容量、18は反転アンプの増幅用MOSトランジスタ、19はメモリ画素出力を垂直信号線へ読み出すためのスイッチMOSトランジスタ、20はセンサ部の画素、又は転送部の出力をメモリ容量へ入力するための、スイッチMOSトランジスタであり、17～20でメモリが構成されている。23はメモリ駆動パルス $\phi_{PS2}$ 、 $\phi_{SL2}$ を伝達するためのトランスファゲートであり、垂直走査回路24で駆動される。22は反転アンプの負荷MOSトランジスタで各列毎に1個設けられる。17～24でメモリ部が構成される。

#### 【0003】

25は水平選択MOSスイッチで水平走査回路26で制御され、各メモリセルの出力が、出力アンプ27を介して、外部へシリアルに出力される。

#### 【0004】

ここでセンサ部の画素セルとメモリ部のメモリは反転アンプを構成する回路は全く同一のため、従来は同一のパラメータ(MOSのL, W,  $C_{OX}$ 等)を用いて設計されていた。

#### 【0005】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来例では回路を動作させない状態でのセンサ部の画素の反転アンプの増幅率とメモリ部のメモリの反転アンプの増幅率が同一であったため



以下の様な欠点があった。

【0006】

つまり、回路が実際に動作した場合には、センサ部の画素から出力される信号の増幅率とメモリ部のメモリから出力される信号の増幅率が異なってくるためノイズを正確に除去できなくなる。

【0007】

以下で回路を動作させない状態での増幅率をDC的増幅率、回路が実際に動作した状態での増幅率をAC的増幅率という。

【0008】

又、例えば光電変換装置を一眼レフカメラのオートフォーカス（AF）センサとして用いる場合、オートゲインコントロール（AGC）精度や低輝度撮影精度が悪化するといった欠点があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明では、上記の課題を解決するために、請求項1のように少なくとも光電変換手段と前記光電変換手段からの信号を反転増幅して出力する第1の反転増幅手段とを有する画素を複数備えたセンサ部と、少なくとも前記センサ部からの信号を蓄積する蓄積手段と前記蓄積手段からの信号を反転増幅して出力する第2の反転増幅手段とを有するメモリを複数備えたメモリ部とを有し、前記第1の反転増幅手段の増幅率と前記第2の反転増幅手段の増幅率を異ならせたことを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0010】

又、請求項1において、前記第1の反転増幅手段と前記第2の反転増幅手段はMOSトランジスタによって構成されていることを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0011】

さらに又、請求項2において、前記第1の反転増幅手段と前記第2の反転増幅手段は増幅MOSトランジスタと負荷MOSトランジスタとから構成されていることを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0012】

さらに又、請求項3において、前記第1の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのコンダクタンスと前記第2の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのコンダクタンスを異ならせたことを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0013】

さらに又、請求項4において、前記第1の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート長と、前記第2の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート長を異ならせることを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0014】

さらに又、請求項4において、前記第1の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート幅と、前記第2の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート幅を異ならせることを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0015】

さらに又、請求項4において、前記第1の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート酸化膜厚と、前記第2の反転増幅手段中の負荷MOSトランジスタのゲート酸化膜厚を異ならせることを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0016】

さらに又、請求項3において、前記第1の反転増幅手段中の増幅MOSトランジスタのコンダクタンスと前記第2の反転増幅手段中の増幅MOSトランジスタのコンダクタンスを異ならせたことを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0017】

さらに又、請求項8において、前記第1の反転増幅手段中の増幅MOSトランジスタのゲート長と、前記第2の反転増幅手段中の増幅MOSトランジスタのゲート長を異ならせることを特徴とする光電変換装置を提供する。

【0018】

さらに又、請求項8において、前記第1の反転増幅手段中の増幅MOSトランジスタのゲート幅と、前記第2の反転増幅手段中の増幅MOSトランジスタのゲート幅を異ならせることを特徴とする光電変換装置を提供する。

## 【0019】

さらに又、請求項8において、前記第1の反転増幅手段中の増幅MOSトランジスタのゲート酸化膜厚と、前記第2の反転増幅手段中の増幅MOSトランジスタのゲート酸化膜厚を異ならせることを特徴とする光電変換装置を提供する。

## 【0020】

さらに又、請求項1乃至請求項11のいずれか1項において、さらに前記センサ部及び／又は前記メモリ部からの信号を増幅して前記センサ部及び／又は前記メモリ部に転送する転送手段を有することを特徴とする光電変換装置を提供する。

## 【0021】

## 【発明の実施の形態】

## (第1の実施例)

図1は本発明の特徴を最もよく表す図面である。同図は、光を電気信号に変えて出力するセンサ部、センサ部からの信号を蓄積するメモリ部そしてセンサ部からの信号をメモリ部に転送する転送部からなる。同図において、1は光電変換を行うPnフォトダイオード、2は反転アンプを構成する増幅用MOSトランジスタ、3は画素の出力を垂直信号線28へ出力するためのスイッチMOSトランジスタ、4はフォトダイオードの電位をリセットするためのリセット用MOSトランジスタで1～4で1つの画素5を形成する。6は反転アンプの負荷MOSトランジスタで垂直線毎に設けられる。7は各画素を駆動するためのパルス $\phi_{SL1}$ 、 $\phi_{PS1}$ を伝達するためのトランスファゲートであり、8の垂直走査回路で制御される。そして1～8でセンサ部を構成する。9は画素の出力を転送部へ入力するためのスイッチMOSトランジスタ、10はクランプ容量、11はクランプ電位 $V_{GR}$ を入力するスイッチMOSトランジスタ、12はソースフォロワの増幅用MOSトランジスタ、13はソースフォロワの定電流源、14はクランプ回路の出力をセンサセルへフィードバックするためのスイッチMOSトランジスタ、15はメモリ回路の出力をクランプ回路へ入力するスイッチMOSトランジスタ、16はクランプ回路の出力をメモリ21へ出力するスイッチMOSトランジスタであり、10～13でクランプ回路を構成し、ノイズ除去のため利用される。

そして、9～16で転送部を構成する。17はメモリ容量、18は反転アンプの増幅用MOSトランジスタ、19はメモリ容量17からの信号出力を垂直信号線へ読み出すためのスイッチMOSトランジスタ、20は画素、又はクランプ回路からの出力をメモリ容量へ入力するための、スイッチMOSトランジスタであり、17～20でメモリ21が構成されている。23はメモリ駆動パルス $\phi P S 2$ 、 $\phi S L 2$ を伝達するためのトランスファゲートであり、垂直走査回路24で駆動される。22は反転アンプの負荷MOSトランジスタで各列毎に1個設けられる。そして17～24でメモリ部を構成する。25は水平選択MOSスイッチで水平走査回路26で制御され、各メモリの出力が、出力アンプ27を介して、外部へシリアルに出力される。

#### 【0022】

本発明で特徴的なことは、画素のDC的な反転アンプの増幅率とメモリの反転アンプの増幅率を異ならせたことである。

#### 【0023】

以下に、本実施例における反転アンプの増幅率の異ならせ方について具体的に説明する。図1において垂直出力線とフォトダイオード間の寄生容量を $C_{SS}$ 、フォトダイオードの容量を $C_{PDS}$ 、垂直出力線とメモリ容量間の寄生容量を $C_{SM}$ 、メモリ容量の容量を $C_{PDM}$ とし、センサ部の画素のAC的な反転アンプの増幅率を $G_{ACS}$ 、メモリ部のメモリのそれを $G_{ACM}$ 、センサ部の画素のDC的な反転アンプの増幅率を $G_{DCS}$ 、メモリ部のメモリのそれを $G_{DCM}$ とすると

$$G_{ACS} = (C_{PDS} + C_{SS}) / \{C_{PDS} + (1 + G_{DCS}) C_{SS}\} \cdot G_{DCS} \quad \text{①}$$

$$G_{ACM} = (C_{PDM} + C_{SM}) / \{C_{PDM} + (1 + G_{DCM}) C_{SM}\} \cdot G_{DCM} \quad \text{②}$$

となる。

#### 【0024】

そのため、AC的な反転アンプの増幅率 $G_{ACS}$ と $G_{ACM}$ を一致させるために、

$$\begin{aligned} & (C_{PDS} + C_{SS}) / \{C_{PDS} + (1 + G_{DCS}) C_{SS}\} \cdot G_{DCS} \\ & = (C_{PDM} + C_{SM}) / \{C_{PDM} + (1 + G_{DCM}) C_{SM}\} \cdot G_{DCM} \quad \text{③} \end{aligned}$$

を満たすようにDC的な反転アンプの増幅率 $G_{DCS}$ 、 $G_{DCM}$ を決めてやるとよい。

本実施例においてはセンサ部の画素のアンプMOS2とメモリ部のメモリのアン

プMOS 18のサイズは同一とし負荷MOS 6と22のサイズを変更したことを特徴とする。具体的にはアンプMOS 2と18はその製造プロセスの最小ルールにすることが感度的には好ましい。又、1のフォトダイオード容量と17のメモリ容量は17のメモリ容量の方が大きいため、寄生容量の影響による増幅率低下は小さい。従って、MOS 6とMOS 22のサイズの関係は、MOS 6のゲート幅、ゲート長をそれぞれ $W_6$ 、 $L_6$ 、MOS 22のゲート幅、ゲート長をそれぞれ $W_{22}$ 、 $L_{22}$ とすると、

$$W_6/L_6 < W_{22}/L_{22}$$

とすればよく

ゲート幅 $W_6 = W_{22}$ とすると、 $L_6 > L_{22}$ とすればよい。

【0025】

又、 $L_6 = L_{22}$ として、 $W_6 < W_{22}$ としても良い。

【0026】

本実施例では負荷MOSの $W/L$ を変化されることにより、センサ部の画素とメモリ部のメモリのDC的な反転アンプの増幅率を変えることにより、寄生容量の影響によるAC的な増幅率を理想値にした。それによりセンサ部の画素からの出力とメモリ部のメモリからの出力のそれぞれのFPNを低減することができた。

【0027】

(第2の実施例)

本実施例においても、AC的な反転アンプの増幅率 $G_{ACS}$ と $G_{ACM}$ を一致させるために、上記③式を満たすようにセンサ部の画素とメモリ部のメモリのそれぞれの負荷MOSを同サイズとしてセンサ部の画素とメモリ部のメモリのそれぞれのアンプMOSサイズを変えることによってDC的な反転アンプの増幅率を異ならせている。つまり、MOS 2のゲート幅、ゲート長をそれぞれ $W_2$ 、 $L_2$ 、MOS 18のゲート幅、ゲート長をそれぞれ $W_{18}$ 、 $L_{18}$ とすると

$$W_2/L_2 < W_{18}/L_{18} \quad (W_6/L_6 = W_{22}/L_{22} \text{ の場合})$$

とすればよく、 $W_2 = W_{18}$ とすると $L_2 > L_{18}$ とすればよい。

【0028】

又、 $L_2 = L_{18}$ として $W_2 < W_{18}$ としても良い。

【0029】

(第3の実施例)

本実施例においても、AC的な反転アンプの増幅率 $G_{ACS}$ と $G_{ACM}$ を一致させるために、上記③式を満たすようにセンサ部の画素の反転アンプを構成するMOSトランジスタのゲート酸化膜厚とメモリ部のメモリの反転アンプを構成するMOSトランジスタのゲート酸化膜厚を変えたことを特徴とする。一般にMOSトランジスタの $g_m$ は

【0030】

【外1】

$$g_m \propto \frac{W}{L} C_{ox} = \frac{W \epsilon_s \epsilon_0}{L T_{ox}}$$

となるため、

$T_{OX6} > T_{OX22}$  ( $T_{OX6}$ =MOS 6のゲート酸化膜厚、 $T_{OX22}$ =MOS 22のゲート酸化膜厚)

又は

$T_{OX2} > T_{OX18}$  ( $T_{OX2}$ =MOS 2のゲート酸化膜厚、 $T_{OX18}$ =MOS 18のゲート酸化膜厚)

という関係にすれば良い。

【0031】

ここで、実施例1～3においては、センサ部の増幅用MOSトランジスタ2と負荷MOSトランジスタ6からなる反転アンプは第1の反転増幅手段に、メモリ部の増幅用トランジスタ18と負荷MOSトランジスタからなる反転アンプは第2の増幅手段に相当している。

【0032】

又、実施例1～3においては、MOSトランジスタを用いた回路構成であるが、例えばバイポーラトランジスタ等の他のトランジスタを用いてセンサ部、転送部、メモリ部を持った回路構成としてもよい。又、増幅用トランジスタ、負荷用

トランジスタで反転アンプを構成しているが、その他の反転出力が得られる構成としてもよい。

【0033】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の光電変換装置によれば、ノイズを最小化することができる。

【0034】

また、本光電変換装置をAFシステムに利用したとすると、ノイズ低減により例えば低輝度限界、低コントラスト限界が大きくなりAFシステムの性能向上も実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例に係る回路構成図である。

【図2】

従来例を説明する図である。

【符号の説明】

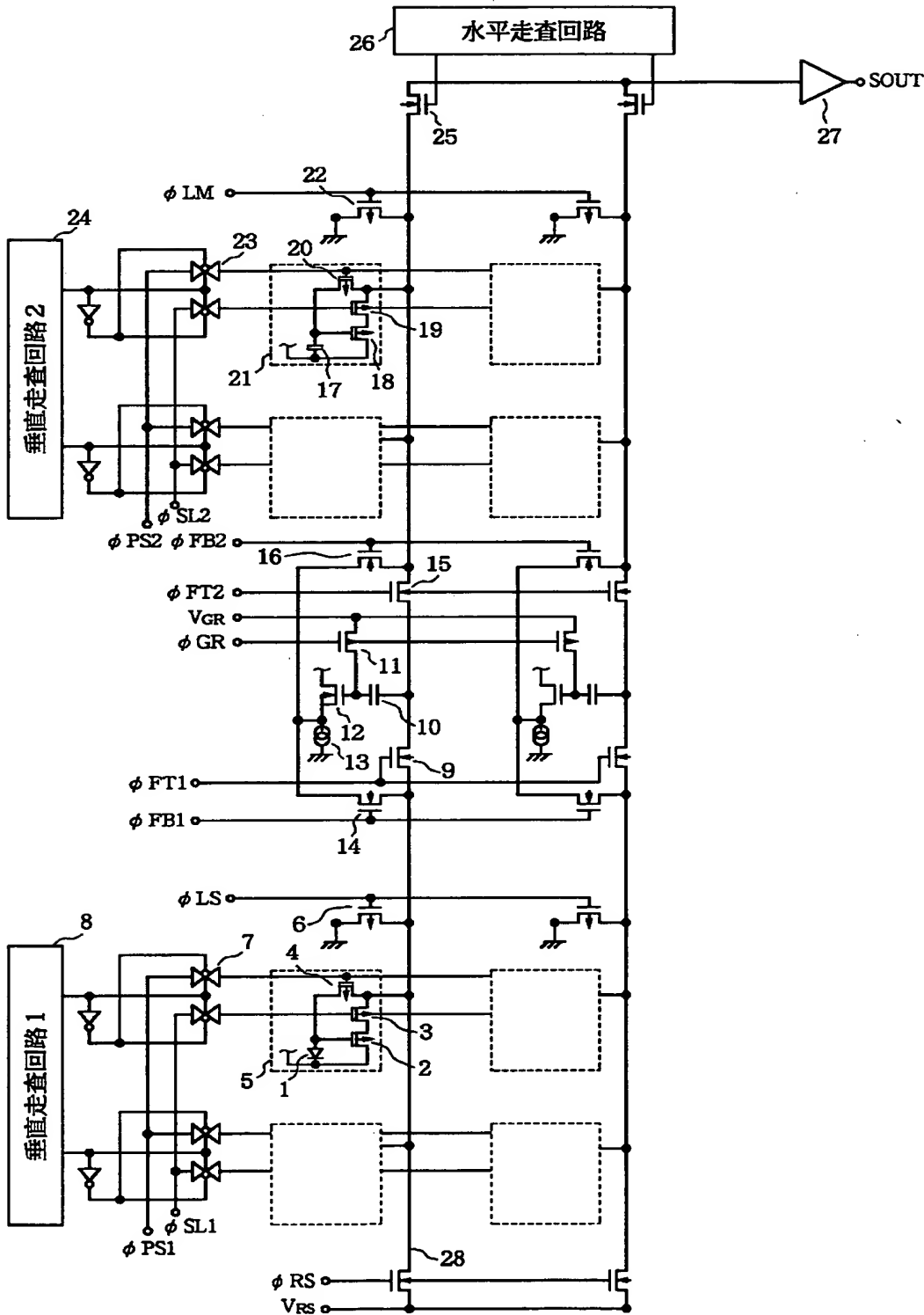
- 1 フォトダイオード
- 2 反転アンプ用増幅MOSトランジスタ
- 3 スイッチMOSトランジスタ
- 4 リセットMOSトランジスタ
- 5 センサ画素ユニット
- 6 反転アンプ用負荷MOSトランジスタ
- 7 トランスファゲート
- 8 垂直走査回路
- 9 スイッチMOSトランジスタ
- 10 クランプ容量
- 11 スイッチMOSトランジスタ
- 12 ソースフォロワ用増幅MOSトランジスタ
- 13 ソースフォロワ用定電流源

- 14 スイッチMOSトランジスタ
- 15 スイッチMOSトランジスタ
- 16 スイッチMOSトランジスタ
- 17 メモリ容量
- 18 反転アンプ用増幅MOSトランジスタ
- 19 スイッチMOSトランジスタ
- 20 スイッチMOSトランジスタ
- 21 メモリ画素ユニット
- 22 反転アンプ用負荷MOSトランジスタ
- 23 トランスファゲート
- 24 垂直走査回路
- 25 水平選択MOSトランジスタ
- 26 水平走査回路
- 27 出力アンプ

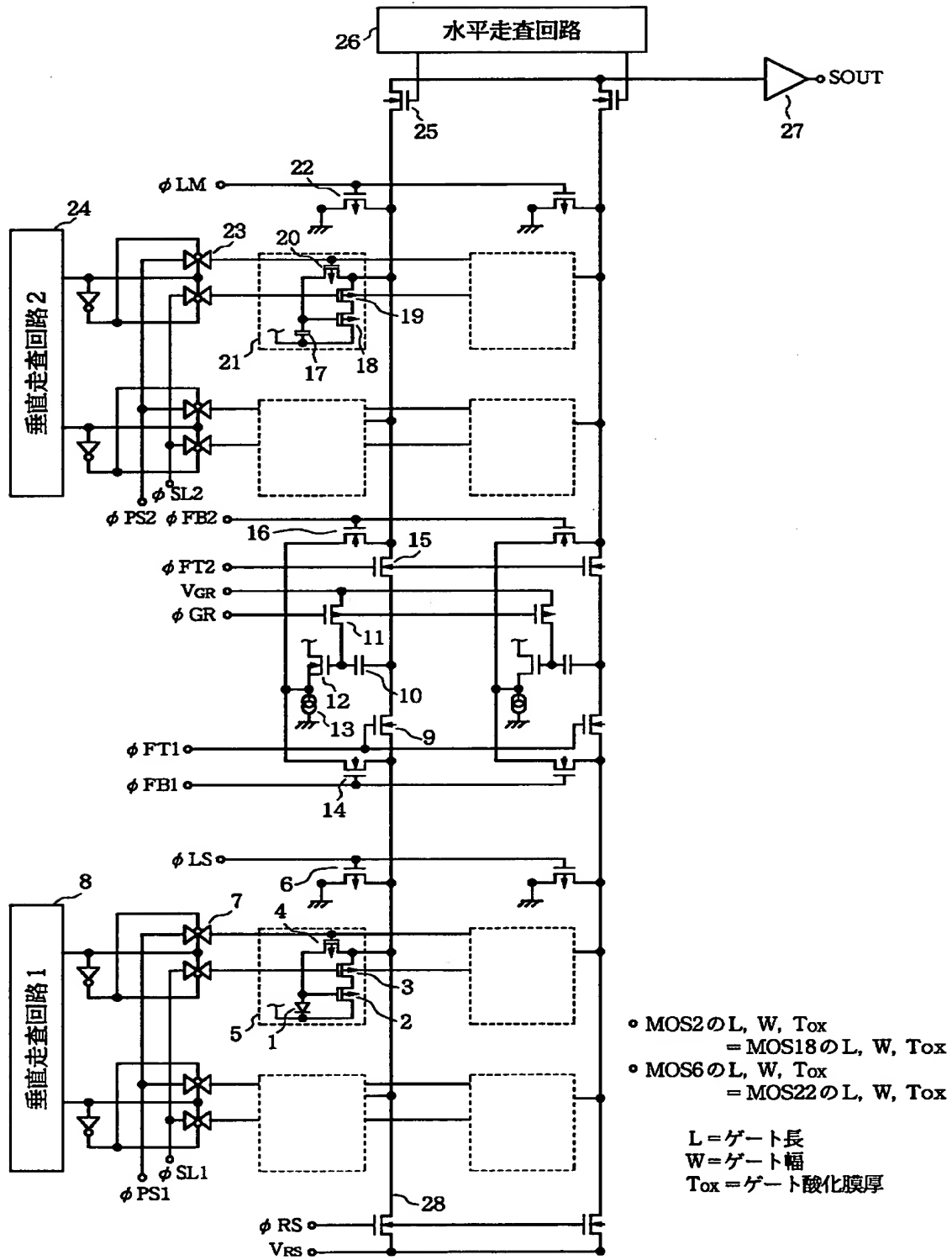


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 センサ部、転送部とメモリ部を持つ光電変換装置で、ノイズを最小化することを課題とする。

【解決手段】 少なくとも光電変換部と前記光電変換部からの信号を反転増幅して出力する第1の反転アンプとを有する画素を複数備えたセンサ部と、少なくとも前記センサ部からの信号を蓄積するメモリ容量と前記メモリ容量からの信号を反転増幅して出力する第2の反転アンプとを有するメモリを複数備えたメモリ部とを有し、前記第1の反転アンプの増幅率と前記第2の反転アンプの増幅率を異ならせたことを特徴とする光電変換装置。

【選択図】 図 1

【書類名】  
【訂正書類】

職権訂正データ  
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000001007

【住所又は居所】

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】

キヤノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100069877

【住所又は居所】

東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会  
社内

【氏名又は名称】

丸島 儀一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社